PLUG-IN PARA LA SIMULACIÓN DE SONIDO 3D CON TÉCNICAS WFS

DADES DE CONTACTE:

Relaciones con la Empresa
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI
Universidad de Alicante
Tel.: +34 96 590 99 59
Email: areaempresas@ua.es
http://innoua.ua.es

RESUM

El grupo de Señales, sistemas y telecomunicación de la Universidad de Alicante ha desarrollado un software que permite simular el movimiento de fuentes sonoras en un sistema 3D, concretamente para técnicas Wave Field Synthesis.

Este software combina la utilización de las herramientas multipista existentes y herramientas específicas para WFS. Se consigue el control de las fuentes sonoras de un escenario concreto permitiendo movimientos en cualquier dirección, no sólo lateralmente, sino también de alejamiento-acercamiento.

Sus ventajas son la compatibilidad con los sistemas actuales, unos requerimientos de hardware mínimos y la independencia de plataformas de software y sistemas operativos.

El software se encuentra totalmente desarrollado. Se buscan empresas o centros de investigación interesados en la adquisición de licencias



DESCRIPCIÓ TÈCNICA

El grupo de Señales, sistemas y telecomunicación del Departamento de Física, Ingeniería de sistemas y Teoría de la Señal de la Universidad de Alicante ha desarrollado un software que permite simular el movimiento de fuentes sonoras en un sistema 3D, concretamente para técnicas **Wave Field Synthesis** (**WFS**).

En la actualidad, la mayoría de herramientas informáticas para WFS son prototipos con propósitos de investigación. Por lo tanto, hay muy poca variedad y el software que existe es muy poco intuitivo. Sin embargo, en el momento en que esta tecnología se pone a disposición del público aparecen nuevas necesidades (compatibilidad, difusión, sencillez de uso).

La herramienta desarrollada pretende solventar estos problemas haciendo compatibles tanto los medios actuales (5.1 o cualquier otra configuración multipista) como una producción WFS total.

WFS describe una escena sonora utilizando objetos donde cada fuente de sonido es tratada como un objeto. Por lo tanto esta herramienta tiene en cuenta estos objetos y las interacciones entre ellos.

Esta herramienta consta de dos programas diferentes: el sistema autónomo emisor de WFS y una herramienta informática multipista de las utilizadas hoy en día. El plug-in se ha diseñado de modo que comunica ambos programas mediante una conexión de red. Cada vez que se necesita una fuente en la escena, se intercala una nueva petición de conexión. El movimiento de la fuente virtual se simula utilizando el mismo procedimiento de los plug-ins 5.1 típicos, es decir, usando un panel 2D y un icono representando la posición relativa de la fuente digital en la escena.

Durante el proceso de creación del software, cada petición se comunica con el sistema autónomo emisor de WFS mediante el protocolo de red enviando la señal original, la posición de la fuente virtual y el correspondiente instante de tiempo.

Una vez que el proyecto ha finalizado, el emisor WFS ha almacenado todos los datos necesarios y puede, entonces, trabajar como una aplicación autónoma para reproducir la escena sonora o como un editor del proyecto.

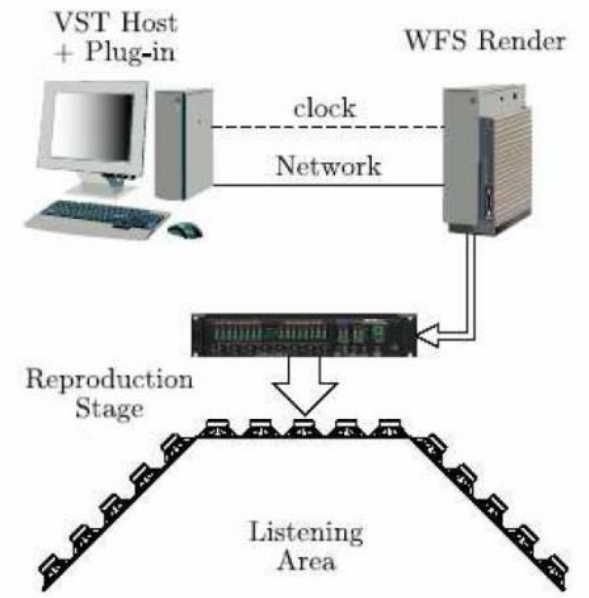


Figura 1. Configuración de la conexión

El uso de dos programas diferentes para la producción WFS puede ser un inconveniente pero presenta las siguientes ventajas:

- Las necesidades de CPU se distribuyen y no recaen sobre una única máquina.

- Flexibilidad. El ordenador central y el emisor WFS pueden residir en sistemas operativos diferentes. El emisor WFS puede ser usado sin el plug-in (perdiendo sus ventajas y su interfaz intuitivo).

- Compatibilidad sistemas multipista-WFS.

- Simplemente incluyendo el plug-in en cualquier proyecto multipista existente, se puede convertir a WFS con muy poco esfuerzo.

ARQUITECTURA DE LA HERRAMIENTA

La herramienta consta de tres bloques: adquisición de datos, procesador de fuentes virtuales y procesador de auralización.

1. La **adquisición de datos** y parámetros se realiza mediante la interfaz gráfica de usuario. Y consiste en introducir la señal de sonido de la fuente virtual, la posición y el tipo de fuente, la configuración del escenario, la definición de la habitación, etc. Teniendo en cuenta que en una escena sonora puede haber gran cantidad de fuentes virtuales en un mismo instante, el formato de estos archivos debe ser descompresión PCM ya que otros formatos de compresión consumirían demasiada CPU.

Para su distribución, los archivos pueden ser almacenados en cualquier formato de audio de gran calidad, pero antes de reproducirlos deben ser descomprimidos para evitar demasiado procesado hardware. Este punto no debe suponer un inconveniente ya que los ordenadores actuales tienen una capacidad de disco duro mayor de lo que se necesita. Con respecto a los parámetros, el movimiento de fuentes virtuales puede ser predefinido o descrito (con el ratón, pantalla táctil, etc.) y almacenado durante la reproducción.

2. El **procesador de fuentes virtuales** (véase figura 2) se ocupa sólo del procesado del sonido de las fuentes virtuales. Se sigue el movimiento de las fuentes teniendo en cuenta el escenario en el que se producen.

Lo primero es filtrar la señal sonora con el filtro WFS. Una vez filtrada, la señal se introduce en la línea de retardo y se dirige al módulo de auralización. El resto de los parámetros de las señales de excitación ¿distancias, retardos, amplitudes, etc.- se computan con el conocimiento de la posición de la fuente virtual, el escenario de la instalación del array de altavoces y el tipo de fuente (onda esférica o plana). Cada señal de excitación del altavoz se calcula leyendo diferentes muestras linealmente interpoladas de la línea de retardo usando los parámetros previos. Por lo tanto, tiene que haber tantos accesos como altavoces haya. En este sentido, el efecto doppler se consigue utilizando muy poca CPU. Este proceso debe ser realizado para cada fuente virtual.

3. El **procesador de auralización** (véase figura 3) se emplea para poder tener en cuenta el efecto de la habitación y así obtener una escena sonora real. La auralización se consigue filtrando las señales sonoras de las fuentes virtuales con un conjunto de filtros de habitaciones, o para ser más precisos, con un conjunto de respuestas impulsionales de habitaciones. La calidad conseguida con este proceso está íntimamente relacionada con la exactitud del modelo acústico de la habitación que se considere.

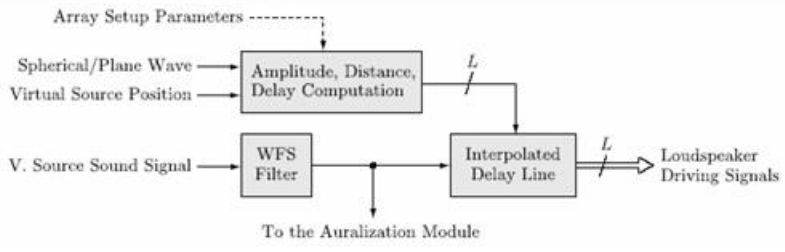


Figura 2. Procesador de fuentes virtuales

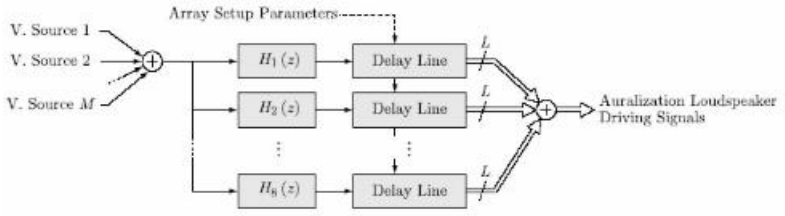


Figura 3. Procesador de auralización

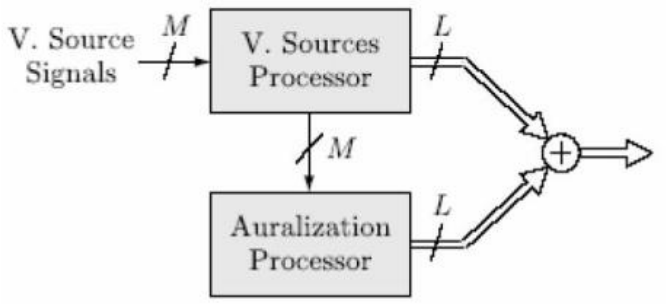


Figura 4. Bloque final de cálculo de señales de excitación

AVANTATGES I ASPECTES INNOVADORS

ASPECTOS INNOVADORES

Permite el movimiento de la fuente en todas direcciones: tanto desplazamientos laterales como acercamiento, alejamiento, diagonal, etc. Hasta ahora el movimiento de acercamiento-alejamiento no se podía realizar.

PRINCIPALES VENTAJAS

- Implementación de sistemas WFS sin necesidad de construir hardware específico.
- El software se ha desarrollado para usarlo con unos requerimientos de hardware mínimos.
- Compatibilidad con las herramientas informáticas multipista actuales.
- Flexibilidad, no está sujeto a un software dado, sino que permite el uso de software de distintas plataformas y/o sistemas operativos.
- El uso del plug-in facilita la transición desde proyectos de mezclado 5.1 a producción WFS.

ESTAT ACTUAL

El software está totalmente desarrollado y se utiliza como herramienta en los proyectos del laboratorio.

APLICACIONS DE L'OFERTA

El grupo de investigación ha utilizado el software para el control de las distintas fuentes sonoras al trabajar con WFS. Es útil para aplicaciones de ingeniería de sonido así como para herramientas software de tratamiento de audio

COL·LABORACIÓ BUSCADA

- Tipo de cliente buscado: industrias, universidades y centros tecnológicos.
- Sector: audio, software.

En este sentido, el grupo de investigación está interesado en establecer proyectos de I+D+i con empresas o centros de investigación para adaptar el software a las necesidades del cliente.

DRETS DE PROPIETAT INTEL·LECTUAL

El software está protegido por copyright. El grupo de investigación ha publicado diversos artículos científicos sobre la utilización del software.

PERFIL DEL GRUP D'INVESTIGACIÓ

El grupo fue creado en el año 2000. Actualmente cuenta con una plantilla de doce miembros que, fruto de su dilatada experiencia, han ejecutado 163 proyectos para empresas privadas y más de 60 proyectos de financiación pública. Investiga en temas relacionados con la ingeniería de telecomunicación y el procesado de señal, siendo sus principales líneas de investigación las siguientes:

Teledetección con microondas:

- Técnicas de teledetección basadas en radar y radiómetros de microondas, tanto desde satélite como basadas en tierra.
- Modelos electromagnéticos de escenas de interés.
- Técnicas de inversión de parámetros físicos.
- Algoritmos de generación de imágenes de radar de apertura sintética (SAR).
- Aplicaciones de vegetación (cosechas) y urbanas (subsidencia).

Procesado de audio y electroacústica:

- Sistemas de audio multicanal y Wave Field Synthesis.
- Simulación mediante métodos numéricos.
- Métodos avanzados de transducción electroacústica.

Control óptimo y aprendizaje por refuerzo:

- Planificación y control óptimo de vehículos inteligentes.
- Aprendizaje por refuerzo aplicado a vehículos autónomos no holonómicos.
- Aplicaciones de aprendizaje por refuerzo en tratamiento digital de imágenes.

Tratamiento avanzado de señales:

- Transformadas con muestreos no uniformes.
- Técnicas de optimización y filtrado adaptativo.
- Procesado no lineal de la señal.

Además, el grupo colabora activamente con otros grupos y centros de investigación (Agencia Espacial Europea-ESA, European Microwave Signatura Laboratory-EMSL, German Aerospace Center-DLR, Joint Research Centre of the European Comission-JRC, Multimedia Communications and Signal Processing Laboratory-LMS, NASA Jet Propulsion Laboratory-JPL, Nacional Aeronautics and Space Administration-NASA).

SECTORS D'APLICACIÓ (1)

Computer Science, Language and Communication